



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 06004630 A

(43) Date of publication of application: 14.01.94

(51) Int. Cl.

G06F 15/60  
G06F 3/14

(21) Application number: 04162520

(22) Date of filing: 22.06.92

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor:  
KAMIYAMA TATSUHIKO  
KANAI HIROMI  
WATABIKI KATSUHIRO  
ONO MITSUO

(54) ANALYSIS DATA PREPARING DEVICE

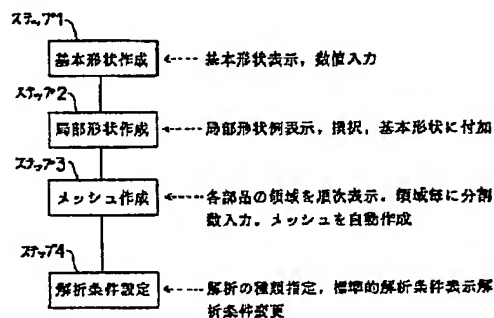
conventional complicated work becomes unnecessary.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&amp;Japio

PURPOSE: To make even a person who has no experience in a numerical analysis, possible to extremely easily prepare input data, by standardizing a complicated operation according to an analysis object.

CONSTITUTION: This preparing device is provided with (step 1) selecting a basic shape which is preliminarily registered, determining each dimension and displaying them, (step 2) selecting a local shape which is preliminarily registered, adding it to the basic shape after determining each dimension and displaying an object shape, (step 3) automatically preparing a mesh by inputting the number of the division in each direction in each part of the object shape and (step 4) displaying a standard analyzing condition which is preliminarily registered and correcting the necessary part of the standard analyzing condition. Therefore, a designer can do by basically performing the only works of each selection of the basic shape and the local shape and the determination of the dimensions, the determination of the number of division at the time of a mesh division, and the correction of the analyzing condition, and a



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-4630

(43)公開日 平成6年(1994)1月14日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 15/60	4 5 0	7922-5L		
3/14	3 4 0 A	7165-5B		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-162520

(22)出願日 平成4年(1992)6月22日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 上山 建彦

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所茂原工場内

(72)発明者 金井 紘美

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所茂原工場内

(72)発明者 綿引 勝弘

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所茂原工場内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

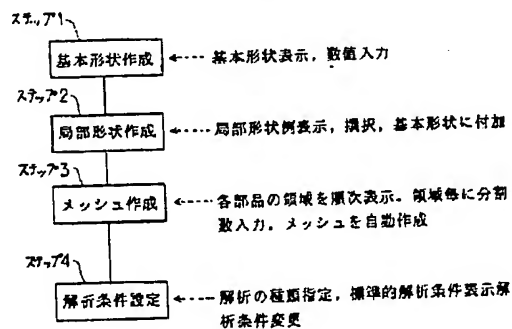
(54)【発明の名称】 解析データ作成装置

(57)【要約】

【目的】 数値解析の経験のない者でも、極めて簡単に  
入力データの作成ができる。

【構成】 あらかじめ登録してある基本形状を選択しか  
つその各寸法を決定して表示する手段と、あらかじめ登  
録してある局部形状を選択しかつその各寸法を決定した  
上で前記基本形状に付加して対象形状を表示する手段  
と、該対象形状の各部位における各方向の分割数を入力  
することによりメッシュを自動的に分割する手段と、あ  
らかじめ登録してある標準的解析条件を表示して該標準  
的解析条件の必要部分を修正する手段と、を備える。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 あらかじめ登録してある基本形状を選択しかつその各寸法を決定して表示する手段と、あらかじめ登録してある局部形状を選択しかつその各寸法を決定した上で前記基本形状に付加して対象形状を表示する手段と、該対象形状の各部位における各方向の分割数を入力することによりメッシュを自動的に描画する手段と、あらかじめ登録してある標準的解析条件を表示して該標準的解析条件の必要部分を修正する手段と、を備えることを特徴とする解析データ作成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、解析データ作成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】このような解析データ作成装置として、たとえば有限要素法等を使用して製品の寸法・形状・材質等から強度・固有振動数等の製品特性を評価し、コンピュータにより設計仕様を決定することができるものがある。

【0003】一般に、有限要素法の解析シミュレーションは、その入力データが複雑で、その作成を手で行おうとすると、解析対象によっては数百日程度の期間を要する場合が生じる。

【0004】このため、該入力データの作成はコンピュータで行うのが通常となっているが、特に、近年においてはいわゆるブリ・プロセッサを用いて、そのグラフィックディスプレイ上で対象製品の形状モデリング、メッシュ分割、解析条件の設定等を対話方式で行う方法が知られるようになった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したブリ・プロセッサは、汎用性を重視した構成となっているためにコマンド体系が複雑であり、これが原因でいわゆる数値解析専任者以外の者にとっては使いこなせないという問題点が残されていた。

【0006】すなわち、ブリ・プロセッサで作成する入力データとしては、解析対象の形状を表す節点座標データおよび要素・節点対応データと、材料定数・拘束条件等の解析条件設定データとを有する。

【0007】そして、節点座標データおよび要素・節点対応データを作成するためには、解析対象の3次元形状をグラフィックディスプレイを用いて対話的にコンピュータ上で作成するようになっている。

【0008】さらに、この3次元形状に対して、該グラフィックディスプレイ上で領域指定を行いながら、各領域毎の方向毎の分割数を与えてメッシュ分割を行うようになっている。

【0009】そして、拘束を与える位置を該グラフィックディスプレイ上で指定して拘束条件を与えるようにな

っている。

【0010】それ故、本発明はこのような事情に基づいてなされたものであり、その目的とするところのものは、数値解析の経験のない者でも、極めて簡単に入力データの作成ができる解析データ作成装置を提供することにある。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明は、上述した複雑なオペレーションを解析対象に併せて標準化するようにしたものである。

【0012】すなわち、本発明は、基本的には、あらかじめ登録してある基本形状を選択しかつその各寸法を決定して表示する手段と、あらかじめ登録してある局部形状を選択しかつその各寸法を決定した上で前記基本形状に付加して対象形状を表示する手段と、該対象形状の各部位における各方向の分割数を入力することによりメッシュを自動的に作成する手段と、あらかじめ登録してある標準的解析条件を表示して該標準的解析条件の必要部分を修正する手段と、を備えることを特徴とするものである。

## 【0013】

【作用】このように構成した解析データ作成装置において、設計者は、基本的には、基本形状および局部形状のそれぞれの選択およびその寸法決定、メッシュ分割の際の分割数決定、および解析条件の修正のみの作業で済むことになる。

【0014】それ故、従来のように煩雑な作業は必要となくなり、数値解析の経験のない者でも、極めて簡単に入力データの作成ができるようになる。

## 【0015】

【実施例】図1は、本発明による解析データ作成装置の入力データの作成の一実施例を示すフローチャートである。

【0016】同図においては、ステップ1. からステップ4. までの4ステップからなっている。

【0017】ステップ1. まず、解析対象（製品）の各部品の基本形状が順次画面に表示され、その中から一の基本形状を選択する。そして、画面の支持に従い順次数値を入力することにより、選択された該基本形状の寸法が決定されるようになる。ここで、入力する数値としては、各部位の寸法が大部分であるが、それに加え曲面の形状を決定する数式の係数も含まれたものとなっている。

【0018】ステップ2. 次に、孔開け、角取り等の局部的な形状加工操作を画面からメニュー操作で選択し、その付加位置および寸法を入力することによって、局部形状を決定する。

【0019】ここで、ステップ1. およびステップ2. における基本形状と局部形状の加工操作の関係を図2

(a) および (b) を用いて説明する。

【0020】まず、図2 (a) において、対象形状A

は、基本形状A<sub>1</sub>から局部形状A<sub>2</sub>を抜き取った形状になって構成されている。それ故、該基本形状A<sub>1</sub>をステップ1. にて選択し、その際、各辺の寸法も決定する。また、該局部形状A<sub>2</sub>をステップ2. にて選択し、その際、直径および長さの寸法を決定する。そして、前記基本形状A<sub>1</sub>から局部形状A<sub>2</sub>を抜き取るようにして合成画像を形成することによって、対象形状Aを構成することができるようになる。

【0021】また、図2(b)において、対象形状Bは、基本形状B<sub>1</sub>(上述の基本形状A<sub>1</sub>と形状は同じとなっているが、寸法を異ならしめている)から局部形状B<sub>2</sub>を付加した形状になって構成されている。それ故、該基本形状B<sub>1</sub>をステップ1. にて選択し、その際、各辺の寸法も決定する。また、該局部形状B<sub>2</sub>をステップ2. にて選択し、その際、各辺の寸法を決定する。そして、前記基本形状B<sub>1</sub>から局部形状B<sub>2</sub>を付加するようにして合成画像を形成することによって、対象形状Bを構成することができるようになる。

【0022】なお、図3は、基本形状(a)と局部形状(b)のそれぞれの寸法を種々の値に設定することにより、同図(c)ないし(g)に示すように変換にとんだ形状を作成することができ、これらの形状から対象形状と全く同一の形状を作成することができる。

【0023】ステップ3. のように解析対象の形状を作成した後、メッシュ作成のためのコマンドを投入する。これによって、基本形状と形状加工操作とによって決定される複数の標準的メッシュ領域が順次表示されることになる。そして、各メッシュ領域の分割数を順次入力することによって対象部品の全体が自動的にメッシュ分割されることになる。

【0024】この様子を同図(a)ないし(e)を用いて説明する。同図において、同図(a)に示す対象部品形状の一領域が同図(b)に示すように太線で表示され、同時に「分割数?」というメッセージが表示されるようになる。

【0025】そして、同図(c)に示すように、各方向の分割数を入力する(たとえば2、5、3)ことにより、該領域は自動的にメッシュ分割されるようになる。

【0026】さらに、同図(d)に示すように、次の領域が太線で表示され、同時に「分割数?」というメッセージが表示されるようになる。

【0027】そして、同図(e)に示すように、各方向の分割数を入力する(たとえば3、5、3)ことによ

り、該領域は自動的にメッシュ分割されるようになる。

【0028】このようにして、通常は六面体からなる各領域が順次表示され、設計者は、単に各領域の分割数を入力するだけで、対象部品を自由にメッシュ分割することができるようになる。

【0029】この際、設計者は、必要に応じて、表示された領域をさらに細分化したり、あるいは領域の境界を変更することもできる。

【0030】ステップ4. 次に、解析対象である製品の種類と解析の種類とによって決定される標準解析条件を図5に示すように選択し、ディスプレイ上にメニュー形式で表示する。そして設計者は表示された条件をチェックして必要に応じて対話的に修正する。

【0031】このような実施例で示した解析データ作成装置において、設計者は、基本的には、基本形状および局部形状のそれぞれの選択およびその寸法決定、メッシュ描画の際の分割数決定、および解析条件の修正のみの作業で済むことになる。

【0032】それ故、従来のように煩雑な作業は必要でなくなり、数値解析の経験のない者でも、極めて簡単に入力データの作成ができるようになる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明による解析データ作成装置によれば、数値解析の経験のない者でも、極めて簡単に入力データの作成ができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による解析データ作成装置の一実施例を示すフローチャートである。

【図2】 (a)および(b)は、本発明による解析データ作成装置の基本形状と局部形状との合成の一実施例を示す説明図である。

【図3】 (a)ないし(g)は、本発明による解析データ作成装置の基本形状と局部形状との寸法を異ならしめた場合の合成図の実施例を示す説明図である。

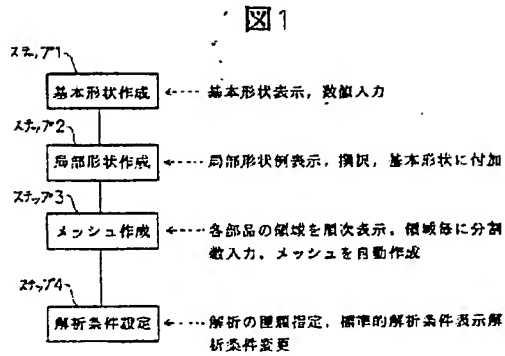
【図4】 (a)ないし(e)は、本発明による解析データ作成装置において、メッシュ分割をする際の工程を説明をする説明図である。

【図5】 本発明による解析データ作成装置において、解析条件設定方法の一実施例を示した説明図である。

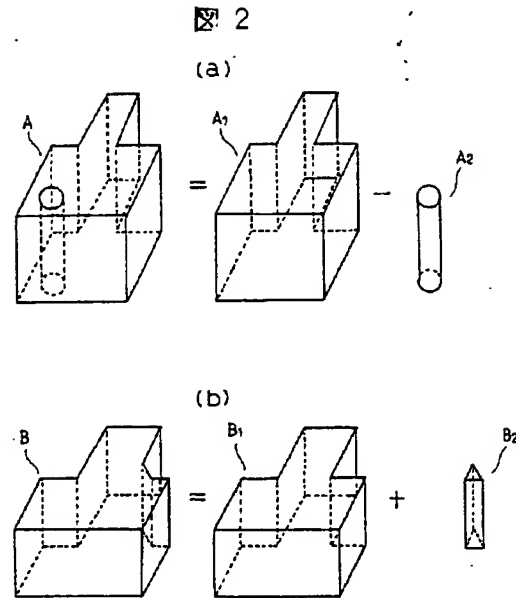
【符号の説明】

A、B…対象形状、A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>…基本形状、A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>…局部形状。

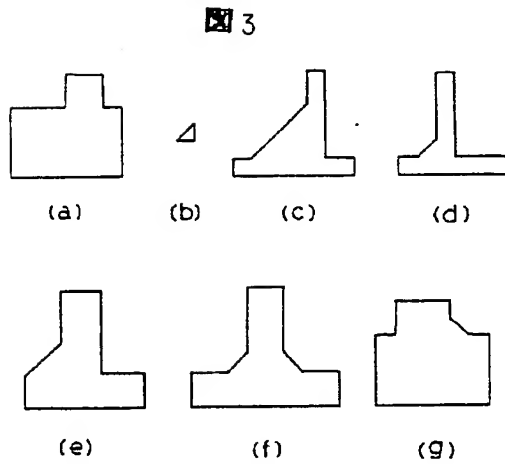
【図1】



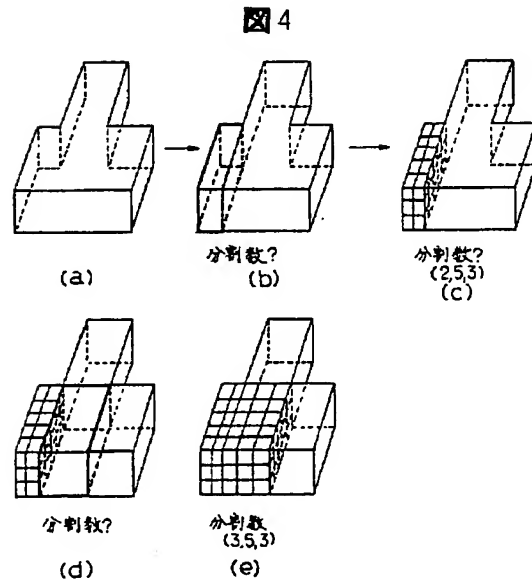
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

図5

有孔面（内）

板厚	<u>0.1</u>	[mm]
横弾性係数 ( $\kappa$ )	<u>5840</u>	[Kg/mm <sup>2</sup> ]
縦弾性係数 ( $\gamma$ )	<u>5840</u>	[Kg/mm <sup>2</sup> ]
ポアソン比	<u>0.23</u>	
質量	<u>5.1e-8</u>	[Kg/mm <sup>3</sup> ]
せん断弾性係数	<u>1018.5</u>	[Kg/mm <sup>2</sup> ]

---

フロントページの続き

(72)発明者 小野 光男  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所茂原工場内